



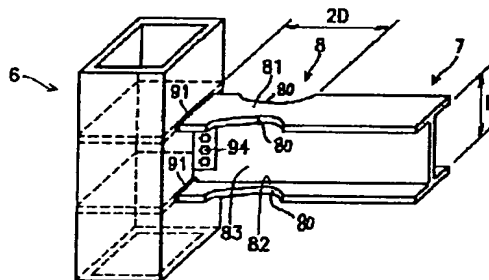
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08004112 A**(43) Date of publication of application: **09.01.96**(51) Int. Cl. **E04B 1/24**(21) Application number: **06135904**(71) Applicant: **NATL SCI COUNCIL**(22) Date of filing: **17.06.94**(72) Inventor: **SHEN-JIN CHEN****(54) PILLAR-BEAM JOINT PART OF STEEL
STRUCTURE BODY****(57) Abstract:**

PURPOSE: To improve earthquake resistance by providing a pair of counter notches, within a prescribed range from an end part, at the upper and lower flange parts of an H-shaped steel beam fitted to a steel pillar, for improved ductility at a joint part.

CONSTITUTION: Upper and lower flange parts 81 and 82 within $2D$ (D is the width of the web) from the end part of an H-shaped steel 7 constituting a beam are provided with a pair of counter notch parts 80, so that the flange width after formation of notch is 90-95% of the required moment. The beam 7 is fitted to a steel pillar 6 by welding (91) to significantly improve the ductility of a joint part 8. Thus, the earthquake resistance is improved by only a simple work.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(11)特許出願公開番号

特開平8-4112

(43)公開日 平成8年(1996)1月9日

技術表示箇所

J 7121-2E

審査請求 有 請求項の数3 OL (全 5 頁)

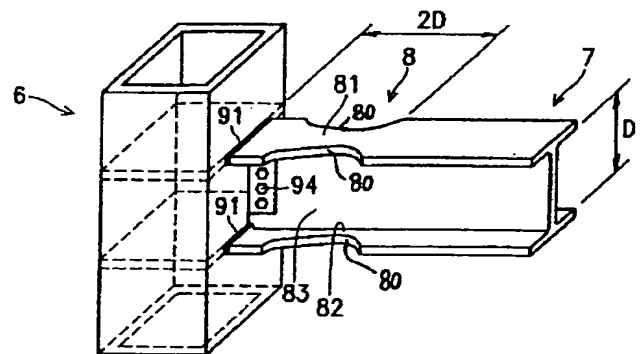
(74)代理人 弁理士 伊東 忠彦 (外1名)

(54)【発明の名称】 鉄骨構造物の柱梁接合部

(57) 【要約】

【目的】 H型ビームを採用した柱梁接合部の延性を簡単な構造により改善して鉄骨構造物の耐震性を大幅に向上させる。

【構成】 H型ビームの一端に形成され、そのH型ビームをコラム（はしら）に接合するために使用される鉄骨構造の柱梁接合部であって、ウェブプレートと、このウェブプレートの対向する部分に1対のフランジプレートをそれぞれ有するH型ビームにおいて、そのフランジプレート上にH型ビームの長手方向に沿って両サイドに1対の対向する切欠きを同時形成したことを特徴とするものである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 H 型ビームの一端に形成され、その H 型ビームをコラム（はしら）に接合するために使用されるものであって、ウェブプレートと、このウェブプレートの対向する部分に 1 対のフランジプレートをそれぞれ有する H 型ビームにおいて、当該 H 型ビームの長手方向に沿って各フランジプレートの両サイドに対向する 1 対の切欠きを同時形成したものであることを特徴とする鉄骨構造物の柱梁接合部。

【請求項 2】 上記した切欠きが、上記コラム表面から H 型ビームの長手方向に沿ってフランジプレート上で梁背（はりせい）を 2 倍の長さまで延長した範囲内にあるものである請求項 1 記載の鉄骨構造物の柱梁接合部。

【請求項 3】 上記した切欠きが、上記フランジプレート上に切欠きを形成した後のフランジ幅をモーメント必要量の 90% から 95% の間としたものである請求項 2 記載の鉄骨構造物の柱梁接合部。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、鉄骨構造物の柱梁（はしら・はり）接合部に、特に、延性（ductility）が高く、耐震性に優れた鉄骨構造物の柱梁接合部（英語は beam-to-column-connection、梁柱接合部ともいう）に関する。

【0002】

【従来の技術】 鉄骨構造は、中華民国（台湾、日本な *

$$\theta_P = \text{Min}[\text{Abs}(+\theta_P, -\theta_P)]$$

しかしながら、過去において中華民国（台湾省）の高層建造物 37 か所の大型鉄骨構造の柱梁接合部について反復荷重を行ったところ、柱梁接合部の塑性回転角 θ_P の平均値はわずかに 0.92% に過ぎず、一般基準の最低でも 1.5% 以上という基準には、ほど遠いものがあった。言い換えれば、中華民国（台湾省）においては、多くの鉄骨高層建造物の実際強度は設計基準を達成しているというものの、延性だけについては、その不足が普遍的な現象となっているのが現状であった。

【0005】 さて、現状に即して言えば、従来技術において、その鉄骨構造の柱梁接合工法は、図 6 に示したボックスコラム（box-column、箱型断面柱ともいう）に H 型ビーム（H-beam）を接合するタイプと、図 7 に示した H 型コラム（H-column）に H 型ビームを接合するタイプとに分けられた。まず、図 6 のタイプは、ボックスコラム 1 に対して接合部を含む H 型ビーム 2 を仕切銅板 11、12 の部分において接合するもので、21 がボルトで、22 が溶接線（溶接ビード bead ともいう）であった。また、図 7 のタイプは、H 型コラム 1' に対して H 型ビーム 2 を仕切銅板 11'、12' の部分において接合するものであった。そして、柱梁接合部の延性が不足するという問題に対して、従来は、接合部にカバープレート 23 を追加溶接するのが通常のやり方であったが、

2

* どの高層建造物でも広範囲に採用されるものとなっているが、鉄骨構造そのものがプレハブ工法の性質を備えているために、建築現場において溶接またはボルト締めにより柱梁接合部を組み上げる必要があった。そして、このような現場組上げの柱梁接合部の強度および延性が、これまで鉄骨構造研究における重要な課題の 1 つとなってきたが、中華民国（台湾省）での過去の研究によると、鉄骨構造の接合部分の強度については一応のところ所定の基準を達成していることは分かっていたけれども、その延性については細部構造や施工方法の影響を大きく受けるものであることから、脆性（ぜいせい）破壊（brittle fracture）現象の発生を時には耳にすることもあった。

【0003】 ここでは、まず、柱梁（はしら・はり）接合部の延性につき、図 5 に基づいて説明しておく、柱梁接合部の延性は塑性回転角（plastic rotational angle） θ_P で表せ、図 5 に示した片持ち梁（かたもちはり = cantilever beam）の例では、片持ち梁がその一端に負荷 P の作用力を受けて塑性変形を起こすが、かりに、この自由端の全たわみ度（total deflection）を δ とし、弾性たわみ度を差し引いた後の塑性たわみ度を δ_P とし、ビーム長を L とすれば、塑性回転角は下記の数式 1 のように定義できる（数式 1 中、 $\theta_P = \delta_P / L$ ）。この定義から分かるように、もし塑性回転角 θ_P が大きければ、柱梁接合部の延性が優れていることになる。

【0004】

（数式 1）

高層建造物に使用される鉄骨のビーム・フランジプレートの厚さは 40mm から 50mm 以上となるのが常であったから、もしカバープレートを追加溶接することになれば、現場溶接量が大幅に増加することになるばかりか、厚鋼板の溶接となるため、その品質管理が困難なものとなって、現状の鉄骨高層建造物における延性不足という問題を解決する手段としては満足のいくものではなかったし、また、当然のことながら、建築コストを少なからず増大させるものともなっていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 この発明が解決しようとする問題点は、鉄骨構造物の柱梁接合部において延性が不足して耐震性に欠け、カバープレートを追加溶接すると多少の改善は見られるものの、建築コストが増大するという点である。

【0007】

【課題を解決するための手段】 この発明は、H 型ビームの一端に形成され、その H 型ビームをコラムに接合するために使用される鉄骨構造物の柱梁接合部であって、ウェブプレートと、このウェブプレートの対向する部分に 1 対のフランジプレートをそれぞれ有する H 型ビームにおいて、当該 H 型ビームの長手方向に沿って各フランジプレートの両サイドに対向する 1 対の切欠きを同時形成

3

したものであることを主要な特徴としている。鉄骨構造の柱梁接合部において、フランジプレートに小切欠きを形成するという簡単な追加工事だけで、あるいは現場での追加工事を必要とすることなしに、柱梁接合部の延性を改善して、その耐震性を向上させるという目的を達成した。

【0008】

【作用】次に、この発明の技術思想に基づいて、その作用を説明する。図8は、この発明の技術思想を説明するものであって、この図8において、31、32、33は3枚の材質を同じくする鋼板であって、中間幅をいずれもa値とするとともに、鋼板31を標準張力試料としている。作用力を受けた後の鋼板31、32、33の中間部分は、同時に降伏点に達するが、鋼板32が両端に荷重を受けた時、その応力/ひずみは、断面が最小となる部分に集中するから、脆性破壊を発生させてしまう。鋼板33は形状が鋼板31に類似しているが、降伏エリアが鋼板31より長いために、その全体としてのエネルギー散逸能力は鋼板31より優れている。

【0009】図9から図12において、剛接骨組 (moment resisting frame、ラーメン=独:Rahmenともいう) が地震によって振動を受けた時、片持ち梁タイプのH型ビーム4自体の特性によって、そのモーメントは主要には上下2つのフランジプレート41、42 (図10を参照) の作用力により偶力を形成して支持されH型ビーム4の長手方向に沿って、モーメントが次第に減少するので (図11を参照)、そのフランジプレート41、42上の応力もまた次第に減少するから、図13に示したように、その力を受ける状況も幅が末広りになった鋼板5が一端に均等力を受けるものに置き換えることが可能であって、図13に図示した鋼板5の構造形式は図8の鋼板32に類似した等価物であって、応力集中現象が発生し、しかも応力集中の場所が現場溶接位置に当たっており、その塑性エリアが限定されていることとあわせて、延性が著しく小さいものとなり、その結果として脆性破壊が発生するものとなっていた。

【0010】従って、以上の説明から分かるように、もしH型ビームの上下2つのフランジプレートをモーメントの大きさ (またはモーメント必要量、demand moment) に応じて切り欠けば、応力の均等な降伏を実現できることになる。

【0011】

【実施例】以下、この発明にかかわる好適な実施例を図面に基いて説明する。図1において、この発明にかかわる鉄骨構造物の柱梁 (はしら・はり) 接合部を、H型ビームをボックスコラムに接合する場合につき説明すると、6がボックスコラムを、7がH型ビームを、8が接合部をそれぞれ表しているが、接合部8がH型ビーム7の一端に形成され、溶接手段 (91は溶接線を表わす) およびボルト94によってボックスコラム6に接合され

4

ている。接合部8は、上下1対のフランジプレート81、82と、ウェットプレート83とを有し、そのフランジプレート81、82がウェットプレート83の上下にそれぞれ形成されている。そして、応力の均等な降伏を実現するために、接合部8にあたるフランジプレート81、82について、H型ビーム7の長手方向に沿った両サイドに1対の対応する切欠き80、80、80、80を設けているが、溶接作業による好ましくない影響

(例えば熱効果ゾーン heat effect zone、残留応力、溶接欠陥など) を回避するために、前記した切欠き80はボックスコラム6の表面を少し離れた部位から切り欠き形成するとともに、塑性ヒンジの形成を保証し、かつ切り欠き過剰によってその剛性に影響を与えることを回避するために、前記した切欠き80の切り欠き幅は、モーメント必要量の90%~95% (つまりフランジプレート81、82が切り欠き部分のフランジ幅において、モーメント必要量の90%~95%) となるように切り欠き、また、切欠き80の範囲がボックスコラム6の表面からH型ビーム7の長手方向に沿って梁背 (はりせい、beam depth) の2倍以下 (梁背をDとした場合に2D以下) の長さとなるようにすると共に、切り欠き面に発生した凹凸を平滑となるように研磨する。

【0012】図2において、この発明にかかわる鉄骨構造の柱梁接合部を、H型ビームをH型コラムに接合する場合を示しており、6'がH型コラムを示しているが、その他の部分は図1に示したボックスコラムおよびH型ビーム接合部と完全に同一であるので、改めて説明しない。図3と図4とにおいて、この発明にかかわる鉄骨構造の柱梁接合部は、鉄骨構造が作用力を受ける時、従来の1点式の降伏 (図3を参照) をエリア式の降伏 (図4を参照) に改善して、エネルギーを散逸させる延性を増大させることができるので、測定試験の結果、その平均塑性回転角度が従来構造の5倍となるとともに、工場または現場での施工が簡単で、品質管理も容易となり、かつ耐震性に優れていることが証明された。

【0013】なお、この発明にかかる好適な実施例を以上に開示したが、この発明を限定しようとするものではなく、当業者であれば、この発明の技術思想および技術範囲において修正や変更を当然おこない得るものであるから、この発明の技術思想が保護されるべき範囲は特許請求の範囲に記載されたものを基準とする。

【0014】

【発明の効果】この発明は、上記した構成により、鉄骨構造における柱梁接合部の延性を平均で5倍程度にまで向上させて、耐震性に優れたものと提供できるとともに、簡単な切欠きの形成という単純な施工内容なので、品質管理が容易であり、かつ工場または現場いずれの施工においても建築コストの大幅な増加を有効に抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

5

【図 1】この発明にかかわる鉄骨構造物の柱梁接合部のうち、H型ビームをボックスコラムに接合した場合を示した斜視図である。

【図 2】この発明にかかわる鉄骨構造物の柱梁接合部のうち、H型ビームをH型コラムに接合した場合を示した斜視図である。

【図 3】従来技術にかかわる柱梁接合部の片持ち梁が発生させる 1 点式の降伏を説明する説明図である。

【図 4】この発明にかかわる柱梁接合部の片持ち梁が発生させるエリア式の降伏を説明する説明図である。

【図 5】一般に片持ち梁が負荷を受けた状態を示す説明図である。

【図 6】従来のカバープレート追加溶接を採用した鉄骨構造物の柱梁接合部がH型ビームをボックスコラムに接合された状態を示す斜視図である。

【図 7】従来のカバープレート追加溶接を採用した鉄骨構造物の柱梁接合部がH型ビームをH型コラムに接合された状態を示す斜視図である。

【図 8】3 鋼板試料につき荷重によって発生する降伏エリアを示した説明図である。

【図 9】H型ビームを採用した片持ち梁の負荷状況を示した説明図である。

【図 10】図 9 に示した H 型ビームの横断面図である。

【図 11】図 9 に示した H 型ビームのモーメントを説明する説明図である。

【図 12】図 9 に示した H 型ビームのフランジプレートにおける垂直応力を説明した説明図である。

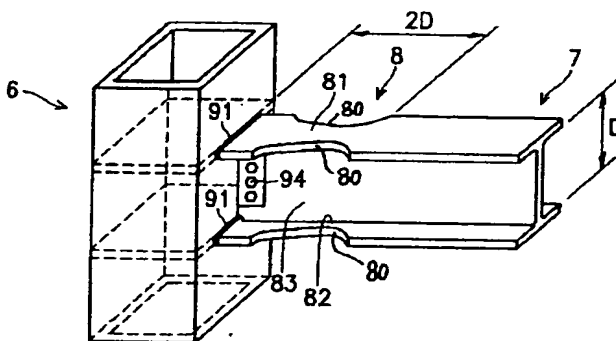
【図 13】図 9 に示した H 型ビームのフランジプレート

と等価構造を有する銅板構造を図示した説明図である。

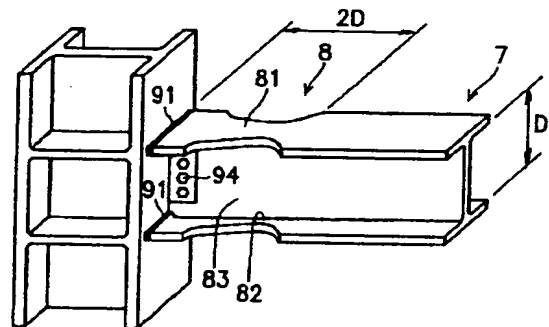
【符号の説明】

- 6 ボックスコラム
- 6' H型コラム
- 7 H型ビーム
- 8 接合部
- 80 切欠き
- 81 フランジプレート
- 82 フランジプレート
- 83 ウェブプレート
- 91 溶接線
- 94 ボルト
- 1 ボックスコラム
- 1' H型コラム
- 2 H型ビーム
- 11 仕切銅板
- 12 仕切銅板
- 11' 仕切銅板
- 12' 仕切銅板
- 21 ボルト
- 22 溶接線
- 23 カバープレート
- 31 銅板
- 32 銅板
- 33 銅板
- 41 フランジプレート
- 42 フランジプレート
- 5 銅板

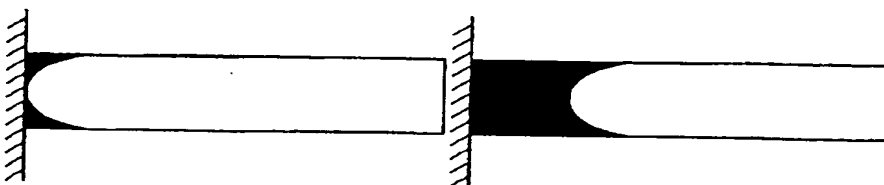
【図 1】



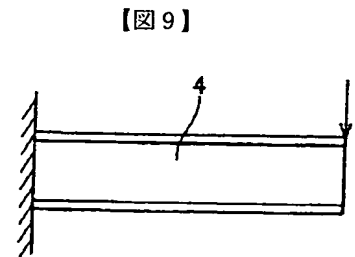
【図 2】



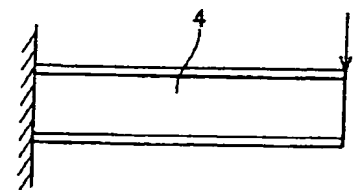
【図 3】



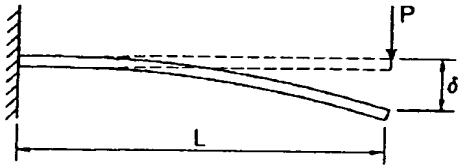
【図 4】



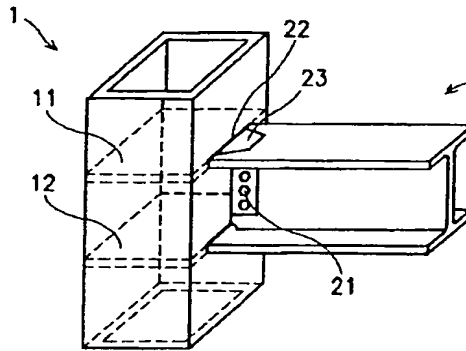
【図 9】



【図5】

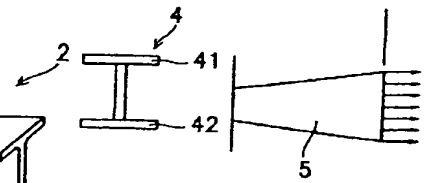


【図6】

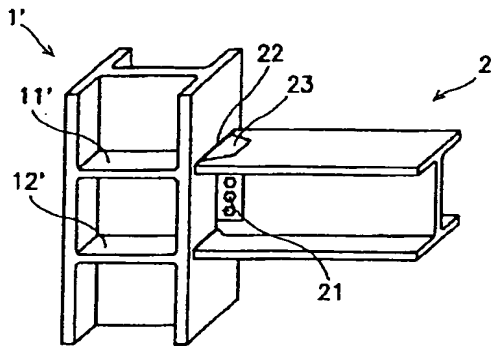


【図10】

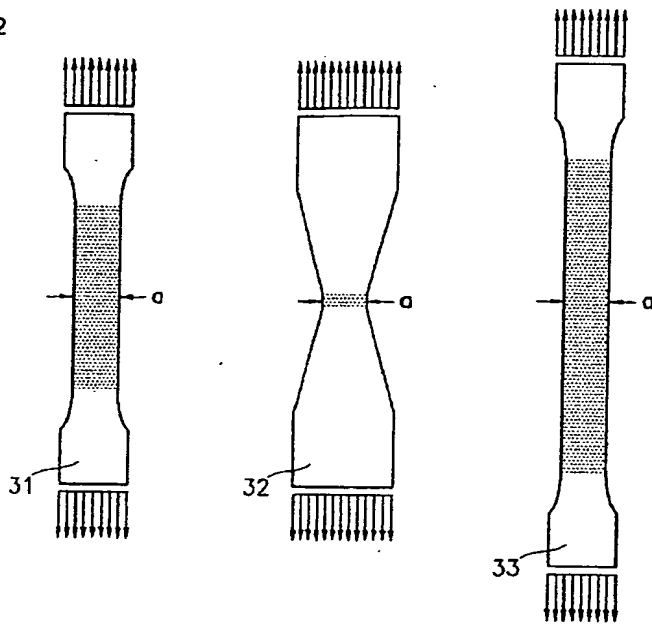
【図13】



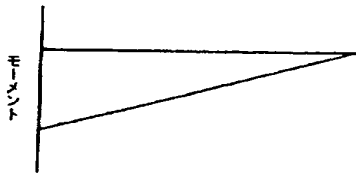
【図7】



【図8】



【図11】



【図12】

